

特開平8-200399

(43) 公開日 平成8年(1996) 8月6日

(51) IntCl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	FI	技術分野箇所
F16D 26/14	640 A	9241-3J		
B60K 41/02				
F16H 61/04				
F16H 59/24				

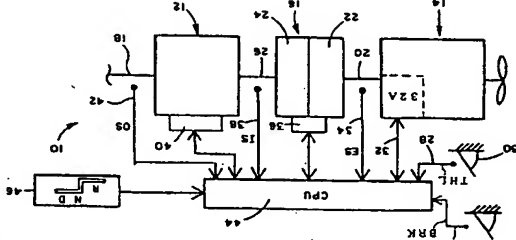
(2) 出願番号	特開平7-264908	(71) 出願人	390033020 イートン コーポレーション EATON CORPORATION アメリカ合衆国、オハイオ 44114、クリ アランド、イートン センター (番地 表示なし)
(31) 優先権主張番号	308884	(72) 発明者	ウィリアム ジョセフ マック アメリカ合衆国、ノースカロライナ 27012、クレモンズ、パロークリフ ロー ド 639
(32) 優先日	1994年9月19日	(74) 代理人	弁理士 専 務夫 (外2名)
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 機械式変速装置のクラッチの制御方法及び制御装置

(57) 【要約】

【課題】 シフトダウンをより円滑に行う。

【解決手段】 車両用機械式自動変速装置(10)のシフトダウン時の、マスタークラッチ(16)の再連結を行う際には、エンジンの応答遅れ、スロットル位置 (THL)、エンジン加速/減速度 (dES/dt) 及び入力軸加速/減速度 (dIS/dt) またはそれらのいずれかの関数として、クラッチの公称再連結速度を決定する。シフトダウン時に車両制動装置が作動しているか、または慣性走行状態にあるという条件の少なくとも一方に当てはまるときには、クラッチの連結を前記公称再連結速度で行うと、ダウンシフトを円滑に行うことが困難となるため、クラッチの連結速度を前記公称再連結速度より低速に調節する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原動機クラッチ(16)によって燃料制御エンジン(14)に駆動連結された多段変速機械式変速機(12)と、エンジンの燃料供給を調節するために運転者が操作可能なスロットルコントロールローラ(40)と、制御装置(44)とを有し、該制御装置はスロットルコントロールローラの設定値を基に入力信号(THL)を含む入力信号を受取り、それらを所定の論理規則に従って処理して、変速機のシフトを行う変速機オペレータ(40)及び前記マスタークラッチの連結及び切り離しを行うクラッチオペレータ(36)を含むシステムオペレータヘコマンド出力信号を送るようになっている、前記変速機においてダウンシフト目標ギヤ比に達した後にマスタークラッチを再連結する手順を含んだダウンシフト目標ギヤ比 (GRシフト)へのダウンシフトを実行する車両用機械式自動変速装置(10)の制御方法であって、前記変速機がダウンシフト目標ギヤ比に達した後に前記マスタークラッチの再連結を命令する際に、前記マスタークラッチの再連結速度 (QU_RATE) を決定し、クラッチの公称再連結速度 (QU_RATE) を決定し、スロットル設定値を慣性走行スロットル基準値 (REF2) と比較し、スロットル設定値が前記慣性走行スロットル基準値より小さい場合、前記マスタークラッチをその接合点まで高速移動させてから、前記公称再連結速度より遅い慣性走行再連結速度 (Y x QU_RATE) でさらに連結させる手順を含んだ各ステップを有していることを特徴とする方法。

【請求項2】 前記入力信号はさらに、入力軸速度 (IS)、入力軸速度の変化率 (dIS/dt)、エンジン速度 (ES)、及びエンジン速度の変化率 (dES/dt) のうちの少なくとも一つを表す信号を含んでおり、前記公称再連結速度は、スロットル位置、エンジン速度の変化率 (dES/dt)、及びエンジンとこの間の通過呼び出し時間すなわち遅れを含むエンジン応答遅れに関する係数 (K1) のうちの2つ以上の関数からとめられることを特徴とする請求項1の方法。

【請求項3】 前記制動装置は、少なくとも一つの場合、スロットル位置、前記マスタークラッチをその接合点まで高速移動させてから、前記公称再連結速度でさらに連結させることを含む手順で、ダウンシフト目標ギヤ比の連結後に前記マスタークラッチの再連結を命令することを特徴とする請求項1の方法。

【請求項4】 前記制動装置は、少なくとも一つの場合、スロットル位置、前記マスタークラッチをその接合点まで高速移動させてから、前記公称再連結速度でさらに連結させることを含む手順で、ダウンシフト目標ギヤ比の連結後に前記マスタークラッチの再連結を命令することを特徴とする請求項2の方法。

【請求項5】 前記慣性走行再連結速度は、前記公称再連結速度の約25%~50%であることを特徴とする請求項1~4のいずれか一項の方法。

1. 方法。

【請求項6】 前記慣性走行再連結速度は、前記公称再連結速度の約25%~50%であることを特徴とする請求項2の方法。

【請求項7】 前記慣性走行スロットル基準値 (REF2) は、前記スロットルの位置量の約30%であることを特徴とする請求項1の方法。

【請求項8】 前記慣性走行スロットル基準値 (REF2) は、前記スロットルの位置量の約30%であることを特徴とする請求項2の方法。

【請求項9】 原動機クラッチ(16)によって燃料制御エンジン(14)に駆動連結された多段変速機械式変速機(12)と、エンジンの燃料供給を調節するために運転者が操作可能なスロットルコントロールローラ(40)と、制御装置(44)とを有し、該制御装置はスロットルコントロールローラの設定値を基に入力信号(THL)及び車両ブレーキシステム(43)の作動を表す入力信号 (BRK) を含む入力信号を受取り、それらを所定の論理規則に従って処理して、変速機のシフトを行う変速機オペレータ(40)及び前記マスタークラッチの連結及び切り離しを行うクラッチオペレータ(36)を含むシステムオペレータヘコマンド出力信号を送るようになっている、前記変速機においてダウンシフト目標ギヤ比に達した後にマスタークラッチを再連結する手順を含んだダウンシフト (GRシフト)へのダウンシフトを実行する車両用機械式自動変速装置(10)の制御方法であって、前記変速機がダウンシフト目標ギヤ比に達した後に前記マスタークラッチの再連結を命令する際に、前記マスタークラッチの再連結速度 (QU_RATE) を決定し、クラッチの公称再連結速度 (QU_RATE) を決定し、スロットル設定値を制動スロットル基準値 (REF1) と比較し、スロットル設定値が前記制動スロットル基準値より小さい場合、前記マスタークラッチをその接合点まで高速移動させてから、前記公称再連結速度より遅い慣性再連結速度 (X x QU_RATE) でさらに連結させる手順を含んだ各ステップを有していることを特徴とする方法。

【請求項10】 前記入力信号はさらに、入力軸速度 (IS)、入力軸速度の変化率 (dIS/dt)、エンジン速度 (ES)、及びエンジン速度の変化率 (dES/dt) のうちの少なくとも一つを表す信号を含んでおり、前記公称再連結速度は、スロットル位置、エンジン速度の変化率 (dES/dt)、及びエンジンとこの間の通過呼び出し時間すなわち遅れを含むエンジン応答遅れに関する係数 (K1) のうちの2つ以上の関数からとめられることを特徴とする請求項9の方法。

【請求項11】 前記制動装置は、少なくとも一つの場合、スロットル位置、前記マスタークラッチをその接合点まで高速移動させてから、前記公称再連結速度でさらに連結させることを含む手順で、ダウンシフト目標ギヤ比の連結後に前記マスタークラッチの再連結を命令することを特徴とする請求項10の方法。

【請求項12】 前記慣性走行再連結速度は、前記公称再連結速度の約25%~50%であることを特徴とする請求項11の方法。

【請求項13】 前記慣性走行再連結速度は、前記公称再連結速度の約25%~50%であることを特徴とする請求項12の方法。

図1は、クラッチの状態に関する情報を送ることもできる。

【0019】図1の形式の車両用機械式変速装置では、一般的にシフトはダブルクラッチ操作を用いて行われる。例えば、ダウンシフトにおいては、マスタークラッチを切り離し、ニュートラルポジション、マスタークラッチを連結し、エンジン及び変速機入力軸を現在の出力軸速度及び目標ギヤ比に対する同期速度まで加減し、(E) $S = IS \times OS \times GR1$ 、マスタークラッチを切り離し、目標ギヤ比を連結し、次にマスタークラッチを再連結するという一連の「ダブルクラッチ」操作が行われる。

【0020】ところで、シフト性(シフトの円滑さ)を向上させるためには、シフト動作を終了するステップにおける、マスタークラッチ連結中のクラッチ連結速度(QLU_RATE)を制御することが必要である。この最終ステップにおけるクラッチ連結速度は「再連結」と呼んでいる。

【0021】車両速度の変化に合わせて目標エンジン速度を調整し、エンジンの変速遅れ時間(処理時間、通常呼び出し時間及びエンジン応答時間)を明らかにする。目標エンジン速度を $OS \times GR1 + (K1 \times d0S/dt)$ として計算する。但し、 $K1$ は所定の遅れ定数である。さらにシフト状態に応じて、クラッチの公称再連結速度(QLU_RATE)を決定する。クラッチの公称再連結速度(QLU_RATE)は、初期連結点すなわち接合点に到達した後のトルク伝達能力の増加率のことである。また、クラッチの公称再連結速度(QLU_RATE)は、応答遅れ係数($K1$)、スロットル位置、エンジン回転加減率、及び、入力軸回転速度/減速度の関数としても定められる。これは、 $(Q_{LU_RATE} = K_1 + (K_2 \times THL) + (K_3 \times dES/dt) - (K_4 \times dIS/dt))$ として表すことができる。但し、 K_2 、 K_3 、 K_4 は所定の定数である。

【0022】図2からわかるように、クラッチトルク伝達能力と接合点から完全連結までのアクチュエータ変位量との間にある程度の線形関係がある場合、アクチュエータの変位量とその変位率を、クラッチトルク伝達能力及びその変位率を再制御パラメータとして使用する。アクチュエータパラメータを、クラッチトルク伝達能力を再制御パラメータとして使用することもできる。

【0023】従来のクラッチ制御方法/装置における主な問題は、ある条件においてはクラッチ再連結速度が過大になることによって、急減速状態(すなわち制動中)および慣性走行状態(すなわち微小スロットル開度状態)の両方またはいずれか一方でのダウンシフトが、所望されるほど安定的に円滑にならないということであった。

【0024】制動中、特に急制動中は、 dOS/dt 値等の様々な信号の処理のため(処理に時間を要する為)、応

答遅れが大きくなる。)エンジン速度が所望値より高くなる。このような条件で、高速の再連結が行われるとシフトが円滑に行われなくなるため、クラッチ再連結速度を低減化することが非常に望ましい。さらに、エンジン速度(エンジンブレーキ)によって滑りやすい舗装道路より硬い舗装される駆動輪のスリップを防止するためにも、再連結速度の低減化が望ましい。

【0025】さらに、慣性走行状態(すなわちスロットル開度がほぼゼロである $(BRK=1)$ 及び $THL=0$) かつ、(i)スロットル開度が約30%より小さい $(THL < 30\%)$ か、またはその両方である場合、目標ギヤ比の連結後のマスタークラッチの再連結は、クラッチを接合点へ高速移動させた後に、公称再連結速度より相対的に低速で $(Q_{LU_RATE}$ の約20%~50%) 連結を完了するという順序で命令がなされる。他の状態では、接合点に到達してから、クラッチは公称再連結速度(QLU_RATE)で再連結する。本発明の上記及び他の目的及び利点は、添付図面を参照した好適な実施形態についての以下の詳細な説明を熟読すれば明らかになるであろう。

【0011】【発明の実施形態】好適な実施形態の以下の説明において、説明のために一定の用語を用いるが、それらは制限的なものではない。「上方」「右方」「右方向」及び「左方向」及び「外方」は、説明してある装置またはその指定部分の構造中心に対してそれぞれ向かう方向及び離れる方向を示している。以上の定義は、上記用語の派生語及び同様な意味を持つ用語に適用される。ここで用いられる「ダウンシフト」は、高速ギヤ比から低速ギヤ比へのシフト動作のことであり、単段及び飛び越しシフトを含む。

【0012】図1は、多段速度自動変速機12を備えた車両用機械式自動変速装置10を概念的に示しており、変速機12は、マスター駆動クラッチ18等のカプリングを介して公知のディーゼルエンジン等の燃料制御エンジン14によって駆動される。自動変速機12の出力部は出力軸18であり、これは周知のように、駆動車輪のディフレンシャル、トランスファークケース等の適当な車両部材に駆動連結される。エンジン14のクランク軸20は、マスター駆動クラッチ18の駆動ブレーン22を駆動し、これら駆動ブレーン22は従動ブレーン24に段階低減して、変速機12の入力軸26を駆動することができる。

【0013】上記動力伝達系部材は、以下に順次に説明する幾つもの装置によって、動作および/または監視される。これらの装置には、スロットルコントローラ30の運転者による設定位置を検知するための、スロットルペダル位置またはスロットル開度監視装置28と、エンジン14への燃料供給量を制御する燃料制御弁オペレータ32と、エンジンの回転速度を検知するエンジン速度センサ34と、マスタークラッチ18の連結及び切り離しを行い、

かつ、クラッチの状態に関する情報を送ることもできるクラッチオペレータ36と、変速機入力軸26の回転速度を検知する入力軸速度センサ38と、変速機12を選択ギヤ比にシフトさせ、ニュートラル状態と現在の選択ギヤ比との両方またはいずれか一方を表す信号を発生する変速機オペレータ40と、出力軸18の回転速度を検知する出力軸速度センサ42とが含まれる。

【0014】エンジン燃料制御装置32は、電子コンピュータベースのエンジンコントローラ32Aと、SAE J1922、SAE J1939 及びISO 11988 プロトコルまたはそれらのいずれかと同一形式の電子データリンクとの両方またはいずれか一方を備えることができる。また、車両ブレーキ装置の動作を検知するためのセンサ43も設けられている。

【0015】上記各装置は、中央処理装置すなわち制御装置44へ情報を送り、制御装置44からコマンドを受け取る。またはそのいずれか一方を行う。中央処理装置44は、公知のようにアナログ及びデジタル、またはいずれか一方の電子計算及び制御回路を備えることができる。中央処理装置44はまた、運転者が車両の後進(R)、ニュートラル(N)または前進走行(D)作動モードを選択することができるシフト制御装置46から情報を受け取る。電源(図示せず)と加圧流体源(図示せず)との両方またはいずれか一方が、電力、空気動力及び油圧動力またはそのいずれかを様々な後進、作動及び処理装置またはそのいずれかへ送る。

【0016】上記形式の動力伝達系部材及びそのための制御装置は従来より公知であり、米国特許第4,899,607号、第4,873,881号、第4,936,156号、第4,959,986号、第4,576,065号及び第4,445,393号に詳細に記載されており、これらの開示内容は参考文献として本説明に含まれる。センサ28、34、36、38、42、43及び46は、それが検知するパラメータに比例したアナログまたはデジタル信号を発生する周知の形式の構造にすることができ、同様に、オペレータ32、36及び40は、中央処理装置44からのコマンド出力信号に応じて動作を実行するための、周知の電気空気圧形式または電子空気圧形式または電子油圧形式とすることができ、

【0017】前記各センサ等による直接的入力に加え、中央処理装置44は、エンジン及び変速機入力軸26の加減速度と減速度との少なくとも一方を表す計算信号を発生するために、少なくともセンサ34及び38からの入力信号を微分する回路を備えることができる。中央処理装置44はまた、変速機12が特定のギヤ比に連結したことを検出し確認するために、センサ38及び42の入力信号を比較するための回路と処理規則との少なくとも一方をも備えることができる。

【0018】本発明を全自動機械式変速装置に適用した例が図示されているが、それは半自動機械式変速装置にも適用可能であり、そのような装置の例が、上記米国特

許第4,648,290号に記載されている。

【0019】図1の形式の車両用機械式変速装置では、一般的にシフトはダブルクラッチ操作を用いて行われる。例えば、ダウンシフトにおいては、マスタークラッチを切り離し、ニュートラルポジション、マスタークラッチを連結し、エンジン及び変速機入力軸を現在の出力軸速度及び目標ギヤ比に対する同期速度まで加減し、(E) $S = IS \times OS \times GR1$ 、マスタークラッチを切り離し、目標ギヤ比を連結し、次にマスタークラッチを再連結するという一連の「ダブルクラッチ」操作が行われる。

【0020】ところで、シフト性(シフトの円滑さ)を向上させるためには、シフト動作を終了するステップにおける、マスタークラッチ連結中のクラッチ連結速度(QLU_RATE)を制御することが必要である。この最終ステップにおけるクラッチ連結速度は「再連結」と呼んでいる。

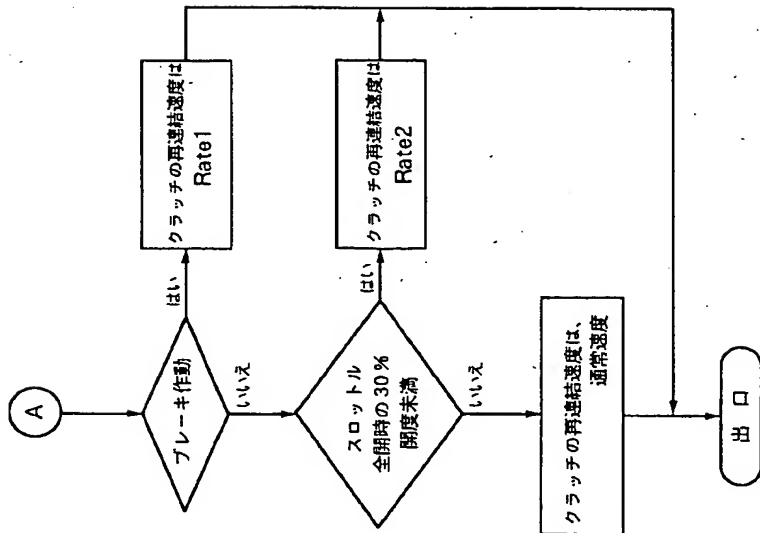
【0021】車両速度の変化に合わせて目標エンジン速度を調整し、エンジンの変速遅れ時間(処理時間、通常呼び出し時間及びエンジン応答時間)を明らかにする。目標エンジン速度を $OS \times GR1 + (K1 \times d0S/dt)$ として計算する。但し、 $K1$ は所定の遅れ定数である。さらにシフト状態に応じて、クラッチの公称再連結速度(QLU_RATE)を決定する。クラッチの公称再連結速度(QLU_RATE)は、初期連結点すなわち接合点に到達した後のトルク伝達能力の増加率のことである。また、クラッチの公称再連結速度(QLU_RATE)は、応答遅れ係数($K1$)、スロットル位置、エンジン回転加減率、及び、入力軸回転速度/減速度の関数としても定められる。これは、 $(Q_{LU_RATE} = K_1 + (K_2 \times THL) + (K_3 \times dES/dt) - (K_4 \times dIS/dt))$ として表すことができる。但し、 K_2 、 K_3 、 K_4 は所定の定数である。

【0022】図2からわかるように、クラッチトルク伝達能力と接合点から完全連結までのアクチュエータ変位量との間にある程度の線形関係がある場合、アクチュエータの変位量とその変位率を、クラッチトルク伝達能力及びその変位率を再制御パラメータとして使用する。アクチュエータパラメータを、クラッチトルク伝達能力を再制御パラメータとして使用することもできる。

【0023】従来のクラッチ制御方法/装置における主な問題は、ある条件においてはクラッチ再連結速度が過大になることによって、急減速状態(すなわち制動中)および慣性走行状態(すなわち微小スロットル開度状態)の両方またはいずれか一方でのダウンシフトが、所望されるほど安定的に円滑にならないということであった。

【0024】制動中、特に急制動中は、 dOS/dt 値等の様々な信号の処理のため(処理に時間を要する為)、応

【図 4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
F 16 H 59:38
59:42
59:54

識別記号 弁内整理番号 F I

技術表示箇所

(71) 出願人 390033020
Eaton Center, Cleveland
and, Ohio 44114, U. S. A.